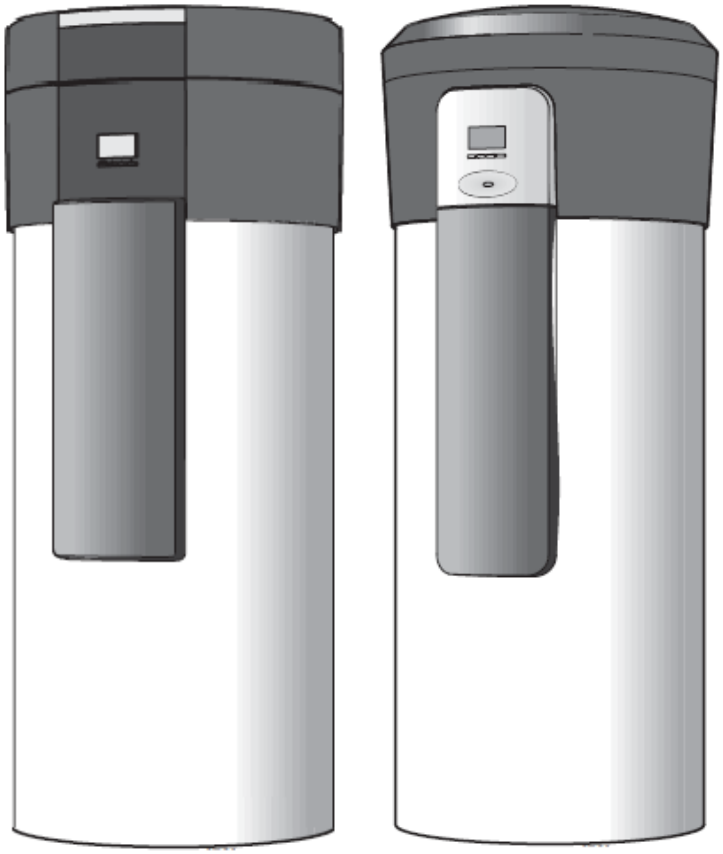


DHW-HP270

JUNKERS – *SupraEco W*
VULCANO – *AquaEco W*

Documentação técnica P.A.T.

Este documento é confidencial e de uso exclusivo dos Postos Oficiais de Assistência Técnica Vulcano/Junkers

Conclusão – 14/03/2012
Revisões: 1ª - 28/03/2012; 2ª – 16/11/2012

ÍNDICE

1) Introdução 3
1.1 Apresentação do aparelho 3
1.2 Identificação do aparelho 3
1.3 Características gerais 4
1.4 Dimensões e construção 5
1.5 Circuito de refrigeração 6
1.6 Esquema elétrico 7
2) Constituição e componentes 7
2.1. Ânodo de magnésio 7
2.2. Resistência elétrica 8
2.3. Unidade de refrigeração 9
2.4. Princípio de funcionamento do circuito de refrigeração 12
3) Medições elétricas 13
3.1. Compressor 13
3.2. Condensador 14
3.3. Sensor térmico de proteção 15
3.4. Sensor de pressão 15
3.5. Valores gerais 16
3.6. Valores NTC 18
4) Modos de operação do quadro de comando (HMI) 19
4.1. Funcionamento – Menu de operação (Utilizador final) 19
4.2. Funcionamento – Acertar a hora e o dia 27
4.3. Funcionamento – Função “Purg” 28
4.4. Funcionamento – Menu de serviço 29
4.5. HMI – Comandos Gerais 31
5) Diagnóstico de avarias e Manutenção 32
5.1. Códigos de avaria 32
5.2. Manutenção 34
5.3. Verificações Condensador/Evaporador 37

1) Introdução

1.1 Apresentação do aparelho

A Bomba de Calor (DHW-HP270- **D**omestic **H**ot **W**ater **H**eat **P**ump) aproveita o calor existente no ar ambiente exterior, ou o calor residual do ar ambiente interior, como fonte de energia para a preparação de AQS.

Estas máquinas são conhecidas pelos seus baixos consumos elétricos na preparação das AQS, sendo por isso um equipamento "amigo do ambiente". Têm uma eficiência, que normalmente é, 3 vezes maior do que os esquentadores a gás tradicionais, caldeiras a gás, esquentadores elétricos, usando uma estrutura de sistema plug-and-play (fácil instalação) e de fácil manutenção.

A Bomba de Calor pode trabalhar em três modos de funcionamento:

- Modo normal – só trabalha em modo de Bomba de Calor
- Modo Combi – funcionamento conjunto da Bomba de Calor e da resistência elétrica
- Modo aquecimento elétrico – só trabalha a resistência elétrica

Aconselha-se a leitura do manual de instalação.

1.2 Identificação do aparelho

Através da designação do aparelho é possível identificar o modelo em causa.

A Bomba de Calor é fornecida com 2 etiquetas:

- Etiqueta de características (fig.1)
- Etiqueta da embalagem (fig.2)

Fig. 1– Etiqueta de características

Fig. 2 – Etiqueta da embalagem

Número de série 2510-102-000000-7736500169

2510 – Identificação da fábrica

102 – Data de fabrico FD – ex. Feb.2011 (tabela 1)

000000 – Contador

7736500169 – Referência TTNR

FD	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
2011	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112
2012	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212
2013	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312

Tabela 1 – Codificação de datas de fabrico FD's

1.3 Características gerais

	Unidades	HP 270-1 E1[3]	HP 270-1 E0[3]
Funcionamento			
Potência calorífica (sem aquecimento elétrico suplementar)1)	kW	1,5	1,5
Coeficiente de Performance (COP)1)	-	4,2	4,2
Potência calorífica do aquecimento elétrico suplementar	kW	2,0	2,0
Ar de admissão			
Débito de ar (sem/com condutas)	m^3/h	350/330	350/330
Temperatura de serviço	ºC	+5....+35	+5....+35
Compressor			
Gás refrigerante R134a	g	375	375
Pressão máxima	bar	27	27
Água quente			
Capacidade do depósito	l	260	270
Potência máxima sem/com aquecimento elétrico suplementar	kW	2,0/4,0	2,0/4,0
Superfície do permutador térmico (serpentina)	m^2	1,3	-
Temperatura máxima de saída sem/com aquecimento elétrico suplementar	ºC	60/70	60/70
Débito máximo de água quente a 40º	l	470 ±15	470 ±15
Pressão máxima de serviço	Bar/MPa	10/1	10/1
Perdas térmicas em 24 horas, segundo DIN 4753 (parte 8[2])	kWh/dia	0,74	0,74
Valores de ligação elétricos			
Alimentação elétrica	V	230 (+10%/-15%)	230 (+10%/-15%)
Frequência	Hz	50	50
Corrente elétrica (sem/com aquecimento elétrico complementar)	A	2,6/11,3	2,6/11,3
Potência nominal absorvida total	kW	2,6	2,6
Potência nominal absorvida (sem aquecimento elétrico complementar)	kW	0,6	0,6
Classe de proteção	-	I	I
Tipo de proteção (sem/com condutas)	IP	21/24	21/24
Generalidades			
Nível de ruído (pressão sonora a 1m)	dB(A)	45	45
Dimensões L x A x P	mm	724x1845x745	724x1845x745
Peso líquido (sem embalagem)	kg	134	117

1) De acordo com EN255-3, temperatura do ar 20 °C, aquecimento de água de 15 °C a 45 °C
2) Temperatura do ar 20 °C, Temperatura da água quente 55 °C
3) E1 – com serpentina, E0 – sem serpentina

Tabela 2 – Tabela de características gerais

1.4 Dimensões e construção

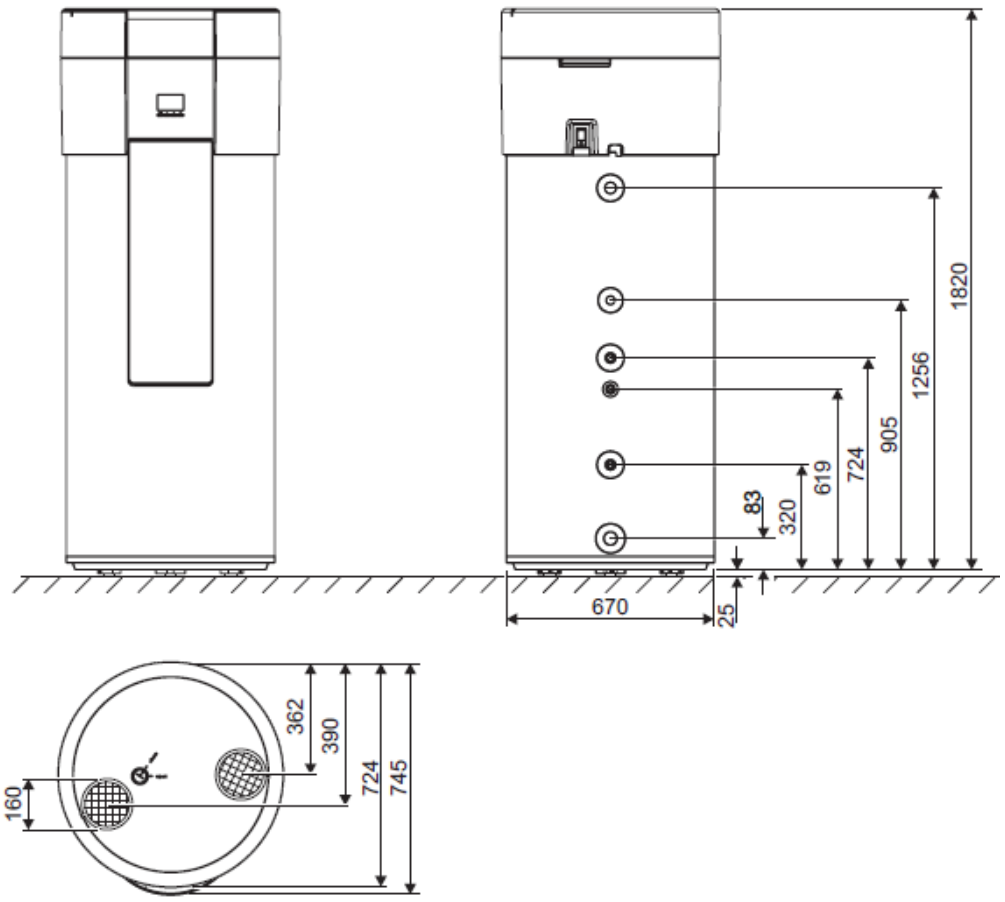


Fig.3 – Dimensões

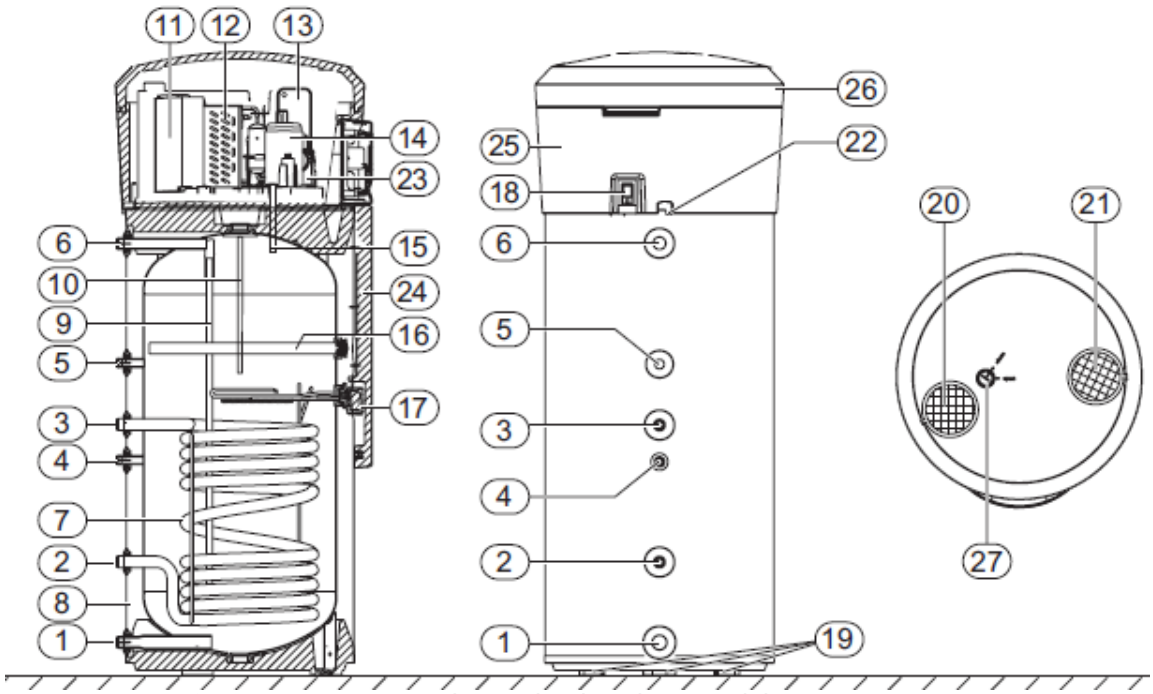
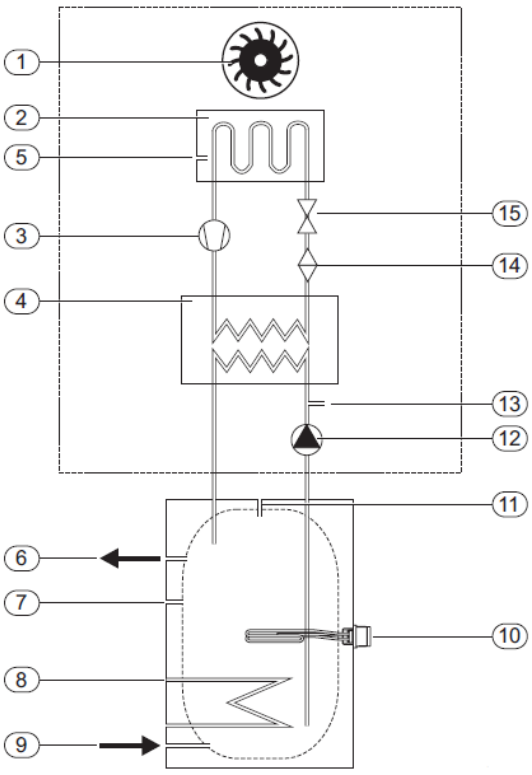


Fig.4 – Componentes da Bomba de calor – modelo com serpentina

1 Entrada de água fria da rede - G1“
2 Saída da serpentina - G1“
3 Entrada para a serpentina - G1"
4 Bainha para sensor de temperatura (informação para o controlador
5 Entrada para recirculação - G3/4"
6 Saída de água quente para consumo - G1"
7 Serpentina
8 Isolamento térmico
9 Entrada de água fria para o condensador
10 Saída de água quente do condensador
11 Ventilador
12 Evaporador
13 Condensador (permutador de calor gás/água)
14 Compressor
15 Bainha para sensor de AQS
16 Ânodo de magnésio
17 Resistência elétrica de aquecimento
18 Interruptor principal
19 Pés reguláveis (3x)
20 Saída de ar
21 Entrada de ar
22 Saída dos condensados
23 Bomba de circulação
24 Proteção frontal
25 Anel inferior
26 Tampa superior
27 Fixação da tampa superior

1.5 Circuito de refrigeração



1 Ventilador
2 Evaporador
3 Compressor
4 Condensador (permutador de calor gás/água)
5 Sensor de temperatura NTC (ar de admissão)
6 Saída de água quente
7 Entrada para sensor de temperatura (informação para controlador do sistema de backup – solar, caldeira, etc)
8 Serpentina
9 Entrada de água fria
10 Resistência elétrica de aquecimento
11 Sensor de temperatura NTC (parte superior do depósito)

Fig. 6– Esquema do circuito de refrigeração (R134a)

1.6 Esquema elétrico

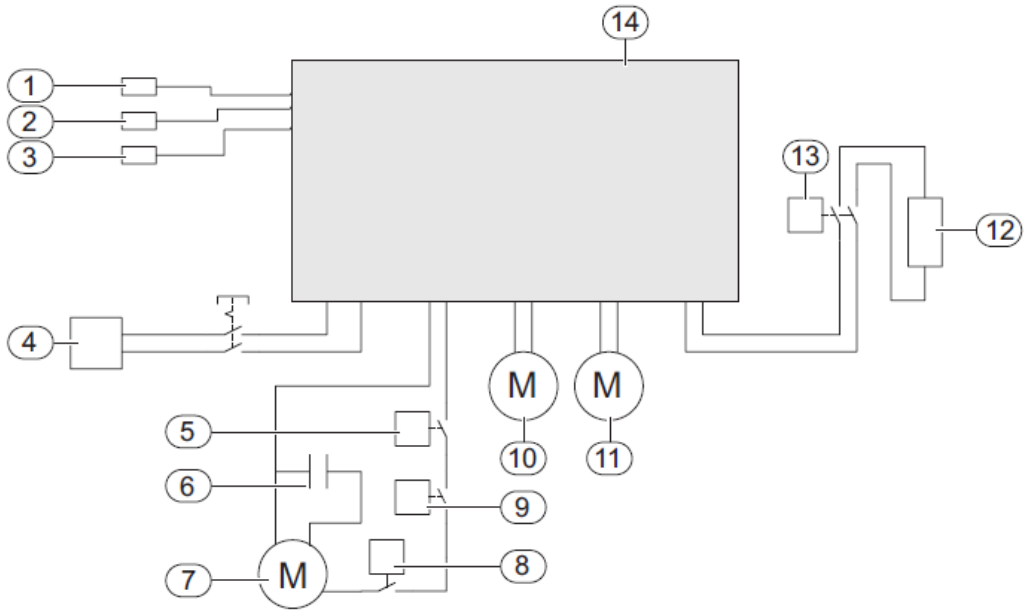


Fig. 7 – Esquema elétrico

1 Sensor de temperatura NTC ar de admissão
2 Sensor de temperatura NTC de água quente
3 Sensor de temperatura NTC de água fria
4 Cabo de alimentação elétrica
5 Pressostato de alta pressão
6 Condensador elétrico do compressor
7 Compressor
8 Termóstato do compressor
9 Pressostato baixa pressão
10 Bomba de circulação
11 Ventilador
12 Resistência elétrica
13 Termóstato de segurança resistência elétrica
14 Caixa eletrónica

2) Constituição e componentes

2.1. Ânodo de magnésio

O depósito acumulador da Bomba de Calor possui uma proteção catódica, um ânodo de sacrifício em magnésio, de forma a proteger o aço das corrosões provocadas pelos cloretos da água.
Para uma boa proteção e durabilidade do depósito acumulador, deve existir, com uma periodicidade anual, uma verificação do estado do ânodo. Só desta forma se consegue garantir a durabilidade do depósito acumulador.
O pH da água deve ter as seguintes características:

- **6,5**< **PH** < **9,5** e dureza ≥ **3,0 º dH**.
- Para valores diferentes, aconselha-se um tratamento de água.

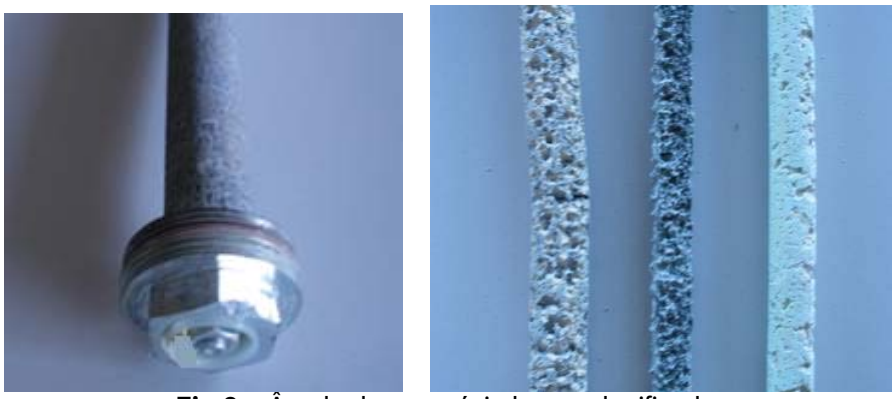


Fig.8 – Ânodo de magnésio bom e danificado

2.2. Resistência elétrica

- Potência: **2kW**;
- Tensão de trabalho: **230V**;
- Termóstato de regulação: **80ºC (fixo)**
- Termóstato de segurança: **90ºC**.

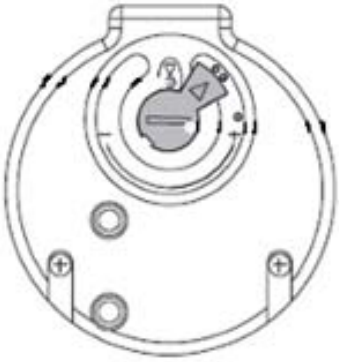


Fig.9 – Exemplo do termóstato

Fig.10 – Verificação da alimentação aos terminais do termóstato

Fig 11 – Verificação da continuidade entre os terminais do termóstato

2.3. Unidade de refrigeração

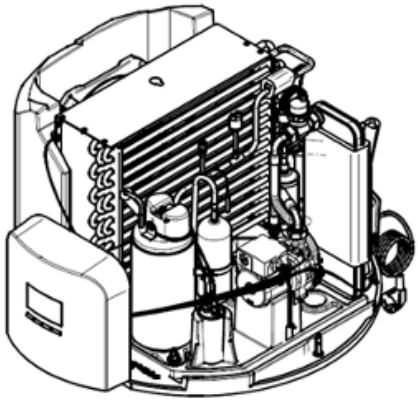


Fig. 12 – Unidade de refrigeração (R134a)

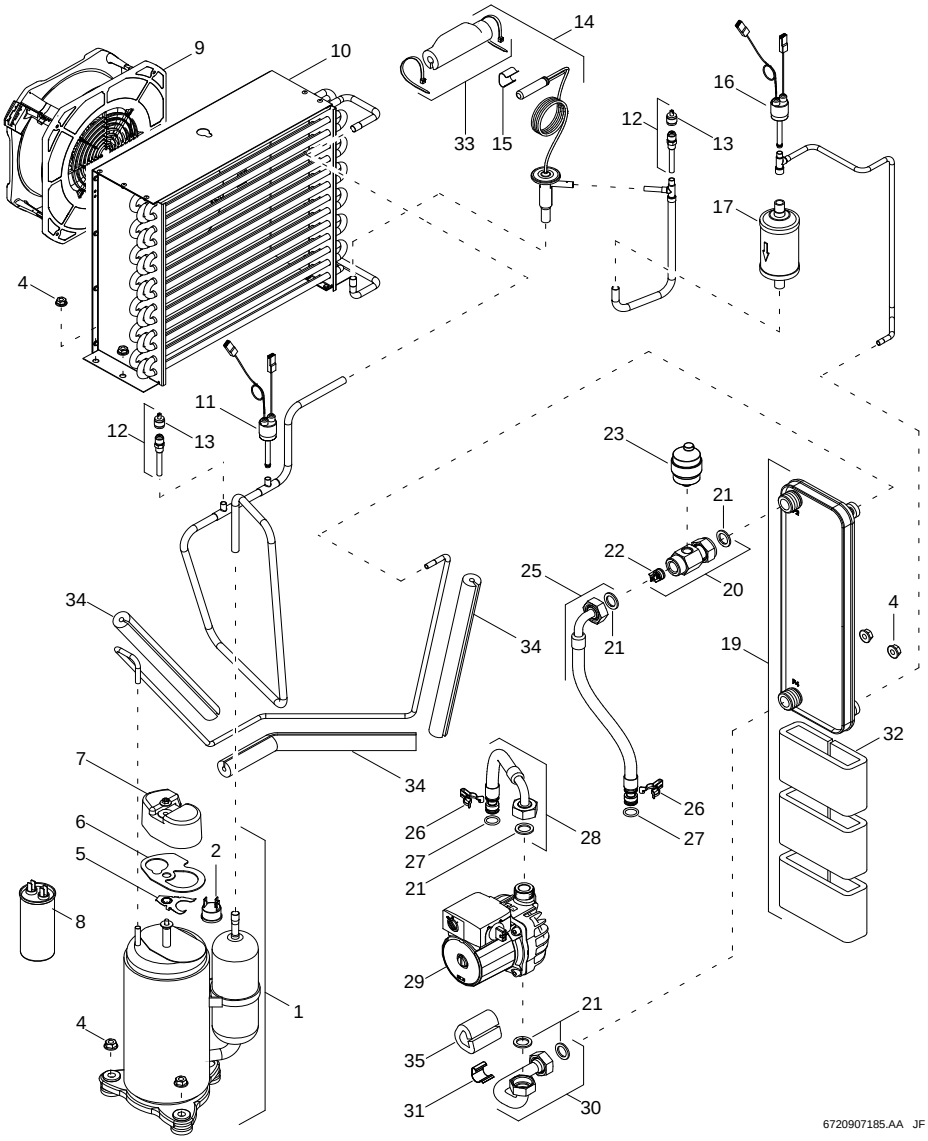
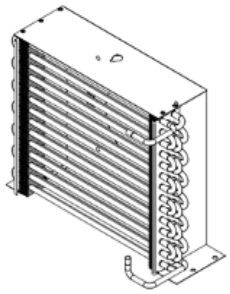
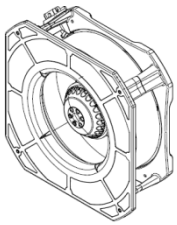
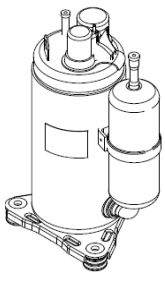
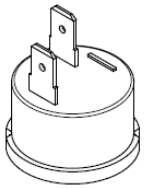


Fig. 13 – Componentes da unidade de refrigeração

1 – Compressor
2 – Termóstato de sobreaquecimento
4 – Porcas de aperto M8
5 – Mola de aperto do termóstato de sobreaquecime
6 – Vedante
7 – Tampa
8 – Condensador (230 V 17µF)
9 – Ventilador
10 – Evaporador
11 – Limitador de baixa pressão
12 – Tomadas de leitura de pressão
13 – Tampas das tomadas de leitura de pressão
14 – Válvula de expansão
15 – Abraçadeira
16 – Limitador de alta pressão
17 – Filtro secador (dessecante)
19 – Condensador (permutador de placas)
20 – Suporte para purgador de ar
21 – O'Ring
22 – Válvula de retenção
23 – Purgado de ar automático
25 – Lira
26 – Mola de aperto
27 – O'Ring
28 – Lira
29 – Bomba circuladora
30 – Tubo de ligação hidraúlica
31 – Mola de aperto
32 – Isolamento térmico condensador
33 – Isomento de sensor
34 – Isolamento de tubagem
35 – Isolamento de tubagem

Evaporador Modelo: Behr, Mahle		**Especificações do técnicas:** - Capacidade térmica de 1.4 kW
Ventilador Modelo: EBM PASPT		**Especificações técnicas:** - Centrifugo - Tensão: 230 V
Compressor Modelos: Mitsubishi (model KB 134 VFN), Highly (model WHP01900BSV)		**Especificações técnicas:** - 1,4 kW de potência térmica - Proteção térmica incluida 

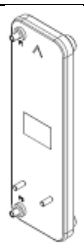
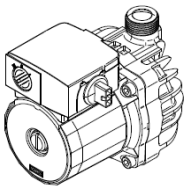
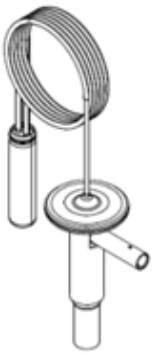
Condensador Marca: Swep		**Especificações técnicas:** - Pressão máxima - 50 bar
Bomba circuladora Marca: Wilo ZRS12/2-3KV		**Especificações técnicas:** - 3 velocidades - Pressão máxima 10 bar - IP44 - Caudal = 0.2 m^3/h
Filtro dissecante Marca: Honeywell (Série FF)		**Especificações técnicas:** -- Gama de temperaturas: TS = -40ºC / +80ºC
Válvula de expansão Marca: Honeywell (Série TLK) Nota: Comprimento do capilar de 1 m		**Especificações técnicas:** - Válvula termostática. - Tª ambiente máxima: 100ºC - Tª de. bolbo máxima: 140ºC - Tª de evaporação.: - 15...+40ºC - Entrada ODF: 3/8" / Saída ODF: 1/2"
Sensor de pressão Marca: Danfoss		**Especificações técnicas:** **Baixa pressão - Low Pressure Switch (LPS)** PS = 45 bar TS = 30ºC – 85ºC **Alta pressão - High Pressure Switch (HPS):** PS = 45 bar TS = 30ºC – 85ºC

Tabela 3 – Componentes gerais do módulo de refrigeração

2.4. Princípio de funcionamento do circuito de refrigeração

O princípio de funcionamento da Bomba de Calor é baseado na troca de calor e não na conversão da energia elétrica em energia térmica.

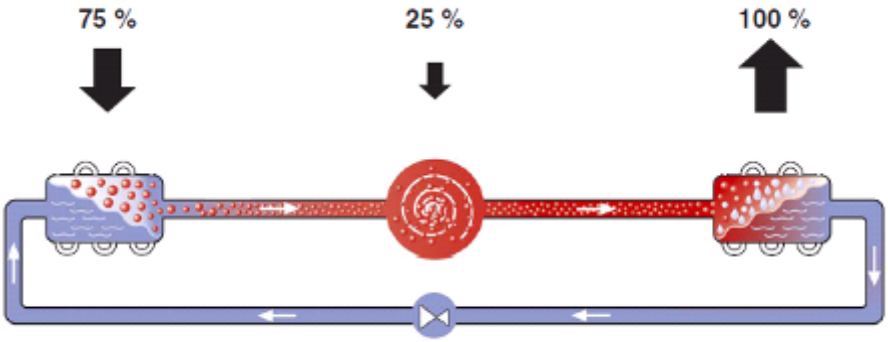


Fig.14 – Princípio de funcionamento – ganhos energéticos

O funcionamento do compressor serve apenas para complementar as necessidades térmicas da Bomba de Calor (25%). O **COP** (**C**oefficient **O**f **P**erformance) desta Bomba de Calor é de **4,2** (o que corresponde a uma eficiência de 420 %).

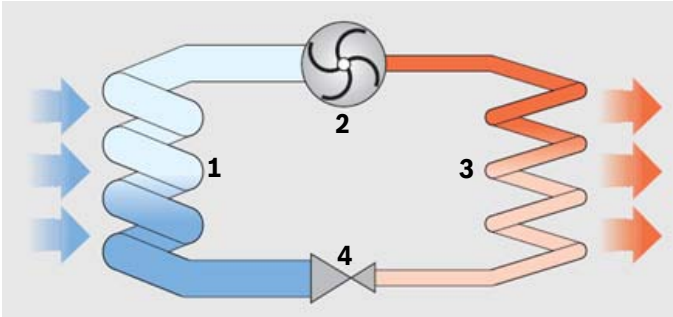


Fig. 15 – Visão geral dos 4 estágios do líquido de refrigeração

1. O líquido de refrigeração (**R134a)** vaporiza no evaporador a baixa temperatura. À saída do evaporador a pressão e a temperatura, apesar de terem um valor mais elevado, ainda se encontram com um valor baixo na entrada do compressor.

2. No compressor, o líquido de refrigeração no estado gasoso vai ser comprimido de forma a aumentar a sua temperatura e pressão.

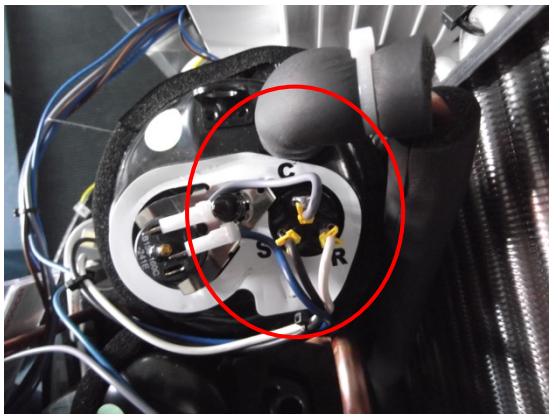
3. No condensador, o líquido de refrigeração, após ter sofrido um aumento de pressão e temperatura no compressor, vai condensar, transferindo energia na forma de calor para a água no interior do depósito acumulador, arrefecendo e passando para o estado líquido novamente.

4. O líquido de refrigeração chega á entrada da válvula de expansão no estado líquido a uma temperatura e pressão mais elevada que na sua saída. Após passar pela válvula de expansão, o líquido reduz a sua temperatura e pressão de forma a receber calor no evaporador e voltar ao seu estado gasoso.

3) Medições elétricas

3.1. Compressor

O compressor é constituído pelas ligações elétricas e um termóstato limitador de temperatura para sua proteção. Usando um multímetro, é possível controlar a sua funcionalidade, no entanto o **HMI** (**H**uman **M**achine **I**nterface / quadro de comando) irá detetar o seu funcionamento.



R – Bobina principal **S** – Bobina auxiliar **C** – Comum

Fig. 16– Ligações eléctricas do compressor

Verificar continuidades e valores de resistência (Ω = Ohm):

C – R > **0 Ω** (Mitsubishi = 4.7 Ω / Highly = 5.84 Ω)
C – S > **0 Ω** (Mitsubishi = 8.2 Ω / Highly = 7.62 Ω)
R – S > **0 Ω**

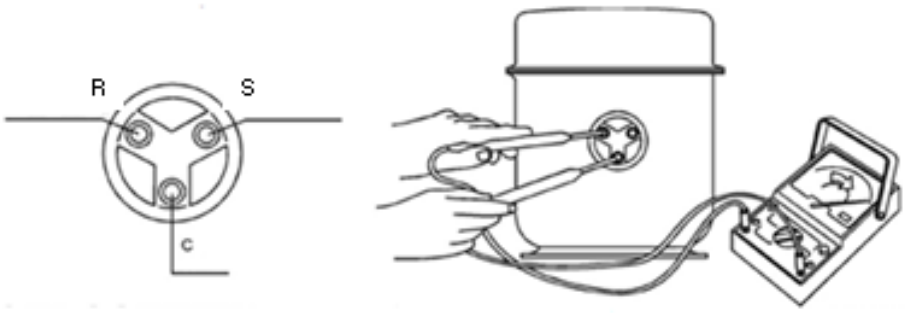


Fig.17 – Exemplo de teste no compressor

Verificação elétrica:

Passagens à massa
C – chassis **≠ 0**
S – chassis **≠ 0**
R – chassis **≠ 0**

Atenção: no caso de se detetar continuidade (existência de passagem à massa), então o compressor está com defeito

3.2. Condensador

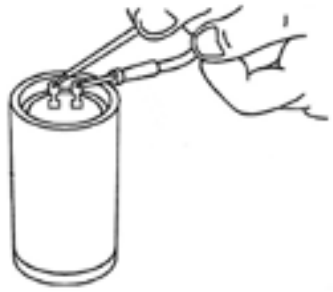
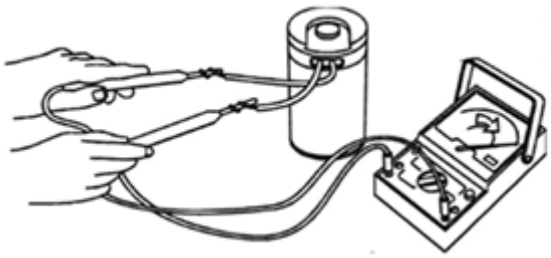
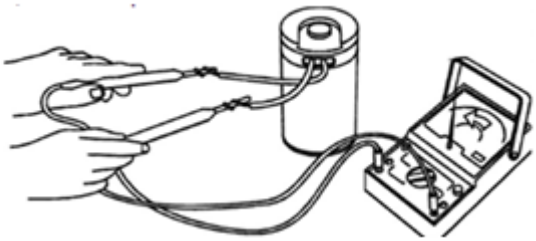


Fig.18 – Descarga do condensador

NOTA: Caso seja necessário verificar o condensador, deve descarregá-lo usando uma resistência de **20KΩ** e **2 W**



Não OK - ∞



OK - 0Ω

Fig.19 – Testar o condensador

A escala deve diminuir para **zero Ohm** e passar para **"infinito"**. Em caso de curto-circuito, na escala de zero permanecer em **Ohm**, sem dar a leitura de **"infinito"**

3.3. Sensor térmico de proteção

A função de proteção térmica é assegurada por um sensor bimetálico (T=160ºC ±10ºC).

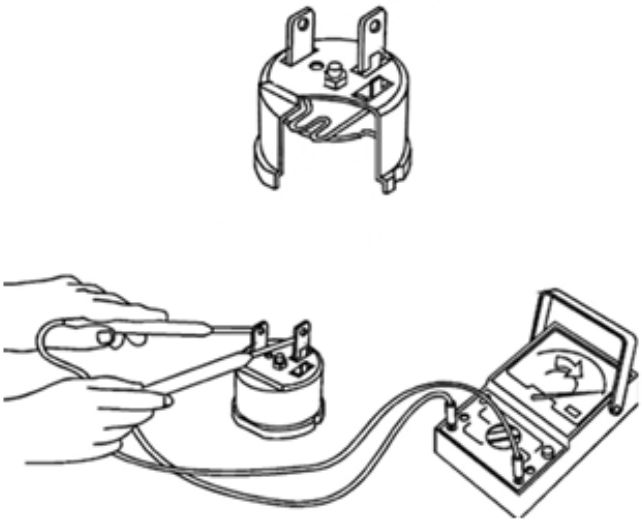


Fig.20 – Teste ao limitador de temperatura

(a) Contacto aberto
Temperatura de activação – T≥160ºC

(b) Contacto fechado
Operação normal – T<70ºC

Fig.21 – Posições de funcionamento

Após intervenção no sensor, não esquecer de colocar a tampa de proteção.

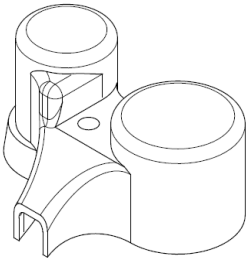


Fig.22 – Tampa de proteção do compressor

3.4. Sensor de pressão

Num circuito de refrigeração, o sensor de pressão é muito importante para se ter a certeza sobre o correto intervalo de temperatura/pressão.

Os sensores de pressão (acessíveis aos técnicos), estão instalados para permitir monitorizar a aspiração do compressor (lado de baixa pressão) e as pressões descarga (lado de alta pressão).

Fig.23 – Sensor de pressão (Danfoss)

Sensor de baixa pressão:

Temperatura: **5ºC**

Pressão de abertura: **0,7 bar**

Pressão de fecho: **2,4 bar**

Sensor de alta pressão:

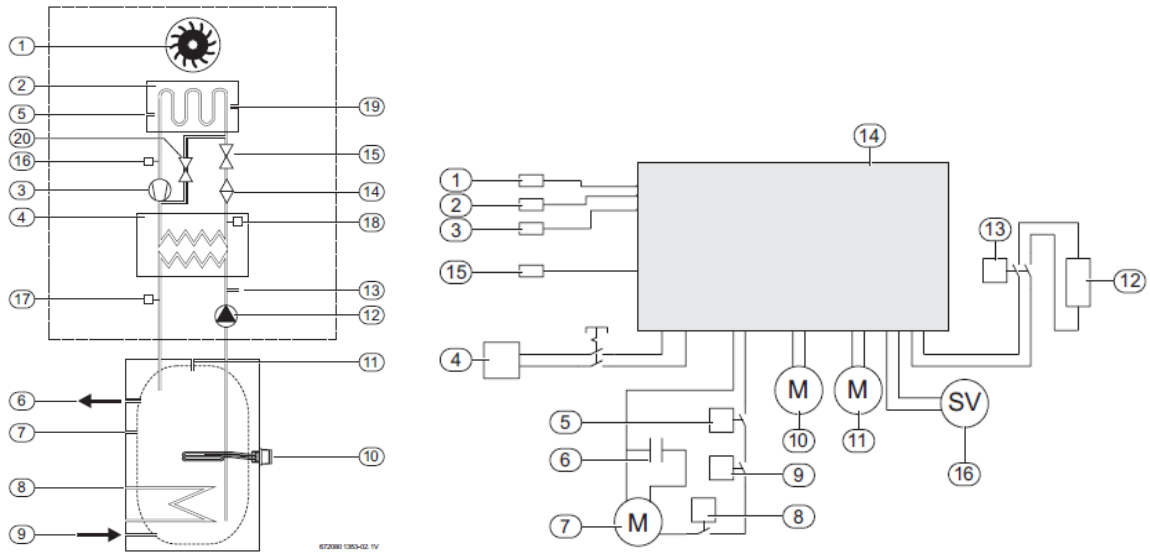
Temperatura: **60ºC**

Pressão de abertura: **27 bar**

Pressão de fecho: **20 bar**

Nota: Estes sensores podem-se danificar devido à presença de sujidade no circuito de refrigeração

3.5. Valores gerais



Esquema A Esquema B

Fig.24 – Esquemas eléctricos

Posição (esquema Nr)	Componente	Características
A5 / B1	NTC do ar	R 10k = 25ºC = 10000 Ω
A11 / B2	NTC AQS	R 10k = 25ºC = 10000 Ω
A13 / B3	NTC Água fria	R 10k = 25ºC = 10000 Ω
A19 / B15	NTC evaporador (alhetas)	R 8k = 25ºC = 8400 Ω
A12 / B10	Circulador Wilo	230 (196 – 253) Vac 50 (47,5 – 52,5) Hz 19 / 32 / 48 W (0,10 / 0,15 / 0,21 A)
A4	Condensador	Tipo “Swep”
A14	Filter dissecante	PS = 11 – 43 bar
Posição (esquema Nr)	**Componente**	**Características**
A15	Válvula de expansão	TLK 2.0 R134a / MOP + 15ºC
A2	Evaporador	14 x 3 tubos
A20 / B16	Válvula solenoide	230 V / 50 Hz
A1 / B11	Ventilador	230 (196 - 253) Vac 50 (47,5 - 52,7) Hz 85 W
A3 / B7	Compressor	230 (198 - 264) Vac 50 (47,5 - 52,5) Hz 520-565 W / 475-490W (Mitsubishi / Highly)
B6	Condensador do compressor	17 µF / 15 µF (Mitsubishi / Highly)
B8	Proteção do compressor	Térmico bimetálico (abre a 160ºC, fecha a 70ºC)
B4	Cabo de alimentação eléctrica	230 V (+10% / -15%), 50 Hz

B5	Sensor de alta pressão	Temp. = 60ºC Opening pressure = 27 bar* Closing pressure = 20 bar*
B9	Sensor de baixa pressão	Temp. = 5ºC Pressão de abertura = 0,7 bar* Pressão de fecho = 2,4 bar*
A10 / B12	Resistência eléctrica	230 V / 50 Hz (R=26,5Ω)
A10 / B13	Termóstato de segurança	T_{sec} = 90ºC
B14	Unidade de controlo	230 V (+10% / -15%), 50 Hz

* Pressões relativas

Tabela 5 – Valores característicos do circuito de refrigeração

3.6. Valores NTC

Os sensores NTC do air, agua quente e agua fría são iguais, no entanto têm funções de leituras diferentes que vão ser enviadas para o controlador.

Modelo NTC = **10 kΩ** (sensor de agua quente, fría e ar)
Modelo NTC = **8 kΩ** (sensor das alhetas do evaporador)

Temperatura (ºC)	NTC Resistance (Ω) (10kΩ type) (fins)	NTC Resistance (Ω) (8kΩ) (air + cold + hot)
-10	37450	55330
-5	29710	42320
0	23730	32650
5	19090	25390
10	15450	19900
15	12580	15710
20	10310	12490
25	8495	10000
30	7037	8057
35	5860	6531
40	4905	5327
45	4125	4369
50	3485	3603
55	2957	2986

60	2521	2488
65	2157	2083
70	1853	1752
75	1598	1481
80	1384	1258
85	1202	1072
90	1048	917
95	916	788
100	804	680
105	707	588

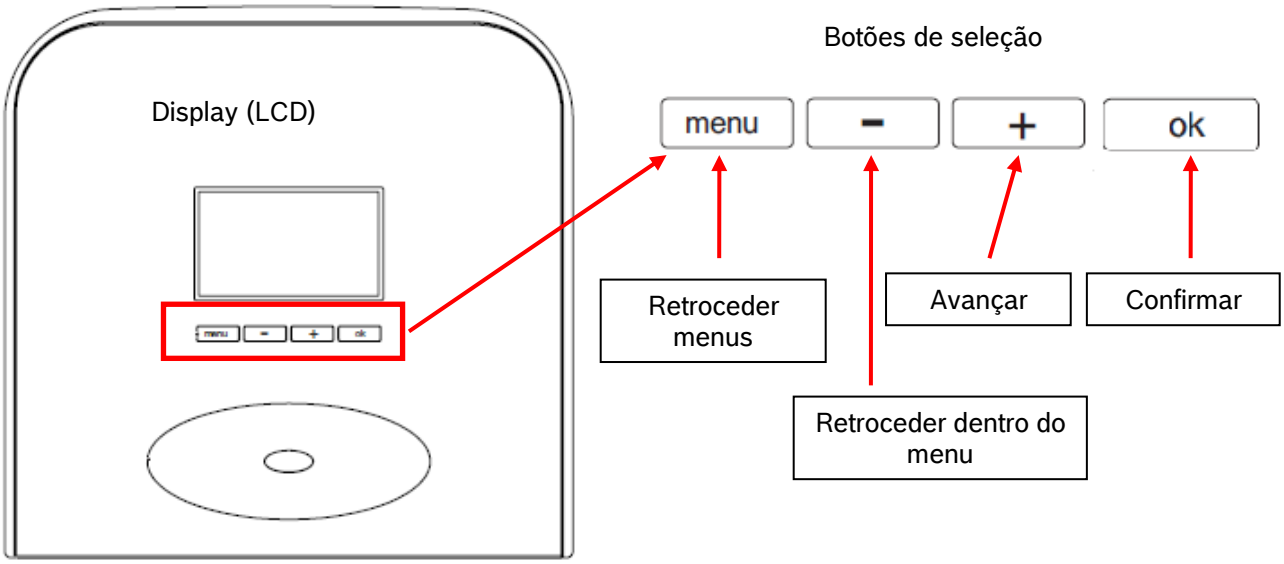
Tabela 6 – Valores característicos das sondas NTC

4) Modos de operação do quadro de comando (HMI)

As instruções seguintes servem para os PAT entrarem no modo de serviço e realizar todo o diagnóstico necessário na Bomba de Calor. A unidade de controlo tem um consumo de stand-by de apenas **3W**.

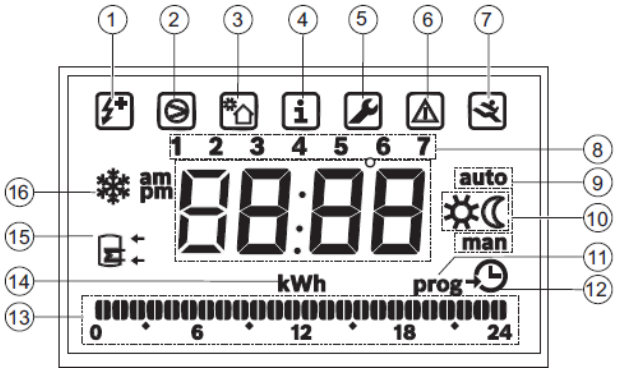
HMI (**H**uman **M**achine **I**nterface)

4.1. Funcionamento – Menu de operação (Utilizador final)



LED de funcionamento:
- Indicação de Stand-by
- Indicação de falha

Fig.25 – Unidade de controlo HMI (Human Machine Interface) – Design Junkers



1 Aquecimento em modo elétrico
2 Aquecimento em modo bomba de calor
3 Aquecimento externo (sem função)
4 Informação
5 Entrada em ajuste de parâmetros
6 Indicador de erro
7 Entrada no menu "Serviço"
8 Dias da semana
9 Funcionamento "auto/man"
10 Indicador de funcionamento
11 Entrada no menu "Prog"
12 Ajuste de relógio
13 Horário
14 Consumo
15 Posição de sensores no depósito
16 Função "anti-gelo"

Fig.26 – display

Fig.27 – Botões de acesso ao menu de operação

Clicando na tecla **"menu"** durante **"1s"** é possível aceder aos seguintes modos de operação:

- Manual
- P1
- P2
- P3
- Full
- Off

Utilizar as teclas **"+"** ou **" – "** para seleccionar o modo de operação pretendido. Confirmar com a tecla **"ok"**.

Modo "manual"

Selecionando este modo de operação, o aparelho funciona 24 horas por dia e durante os 7 dias da semana, até atingir a temperatura selecionada. A fonte de aquecimento utilizada é a definida na função **"Mode"** do menu principal.

Modo "P1"

Selecionando este menu o aparelho funciona nos períodos de tempo pré-definidos de fábrica (Ver manual de instalação).

Modos "P2" e "P3"

Selecionando este menu o aparelho funciona nos períodos de tempo definidos pelo utilizador (Ver manual de instalação).

Modo "Full" (aquecimento rápido)

Selecionando este modo são utilizadas duas fontes de aquecimento em simultâneo: a bomba de calor e o apoio elétrico. Uma vez atingida a temperatura de água selecionada, o aparelho sai do modo **"Full"** e volta ao modo previamente selecionado.

30ºC <Temperatura <**60ºC** – Bomba de calor e resistência elétrica;
60ºC <Temperatura <**70ºC** – Resistência elétrica.

Modo "Off"

Neste modo de funcionamento o aparelho está desligado, sendo actuado apenas o apoio elétrico para função "anti-congelamento", caso necessário.

Menu "principal"

Clicando na tecla **"menu"** durante **"3s"** é possível aceder aos seguintes modos de operação:

- Mode – "modos de aquecimento"
- Prog – "programação de horário de funcionamento"
- LEG – "desinfeção térmica"
- PURG – modo de purga (bomba circuladora funciona 5min)
- Set – "ajustes"
- Info – "informação"

(1) Stand-by

Menus de função → Luz do LCD ON → Luz do LCD OFF (após 10 seg sem actuação em nenhuma tecla)

Luz do LCD ON → Modo de operação **"menu"**

Luz do LCD ON → Temperatura do depósito acumulador

Luz do LCD ON → Função relógio/dia

Seleção da temperatura: Teclas **"+"** e **" – "** → A temperatura pisca até confirmação no botão **"OK"** → Se não houver seleção de temperatura durante 10 seg, mantêm-se a temperatura atual

Condições de funcionamento:

Temperatura do depósito < 5ºC? → Activa modo Anti-gelo (<5ºC) (que funciona até aos 10ºC)

$T_{superior} \leq T_{set} - 3$ → Start Up

$T_{superior} > T_{set}$ → Stop

$T_{inferior} < 4ºC$ → Modo anti-gelo O circulador funciona durante 1 min

$T_{superior} \leq 5ºC$ → Resistência eléctrica ON até $T_{superior} > 8ºC$

Função "Mode" – modos de aquecimento

A função "Mode" permite seleccionar 3 modos de aquecimento diferentes:

- Modo "Eléctrico"
- Modo "Bomba de calor"
- Modo "Combi"

Modo “elétrico”

Selecionando este modo a única fonte de aquecimento utilizada é o apoio elétrico. A temperatura da água pode ser selecionada, neste modo, entre **30 °C** e **70 °C**.

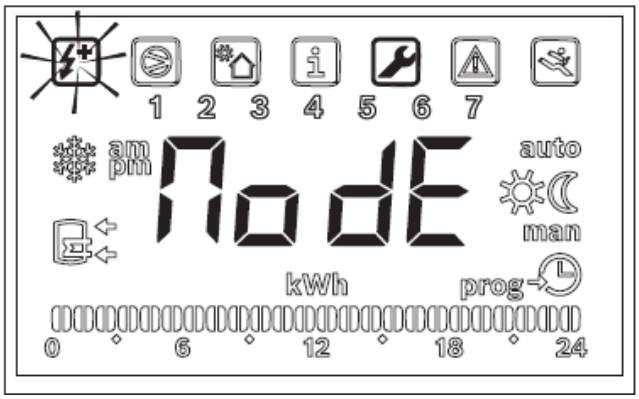


Fig.28 – Modo “elétrico”

Modo “Bomba de calor“

Selecionando este modo a única fonte de aquecimento utilizada é a bomba de calor. A temperatura da água pode ser selecionada, neste modo, entre **30°C** e **60°C**.

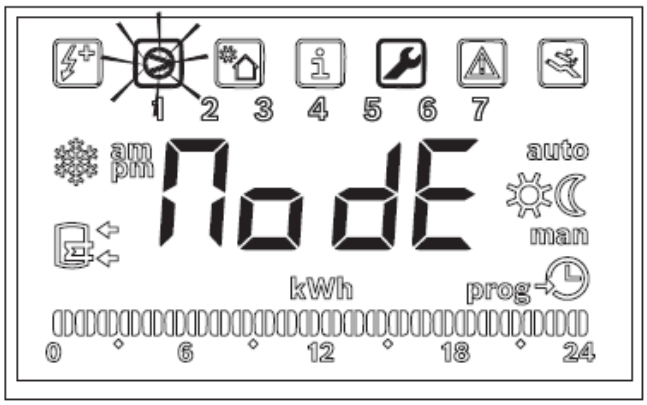


Fig.29 – Modo “Bomba de Calor”

Modo “Combi“

Selecionando este modo, dependendo das condições, serão utilizadas duas fontes de aquecimento: a bomba de calor ou o apoio elétrico. A temperatura da água pode ser selecionada, neste modo, entre **30 °C** e **60°C** com **Bomba de Calor** e entre os **60°C** e **70 °C** com a **resistência elétrica**.

Nota: Enquanto a temperatura de água no interior do tanque for inferior a **60 °C** e a temperatura do ar de admissão se encontrar entre **5 °C** e **35 °C**, a fonte de calor é, exclusivamente a bomba de calor. O apoio elétrico é accionado, sempre que estas condições não sejam asseguradas. **A resistência elétrica e a Bomba de Calor nunca funcionam em simultâneo**.

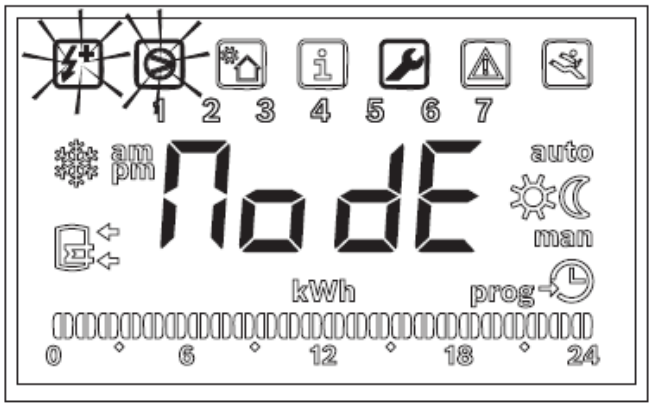


Fig.30 – Modo “Combi”

Função “Prog“ – Programação de horário de funcionamento

A função **“Prog“** permite programar a bomba de calor para funcionar somente no horário pretendido. Permite aceder aos seguintes menus:

- Período “P1“
- Período “P2“
- Período “P3“

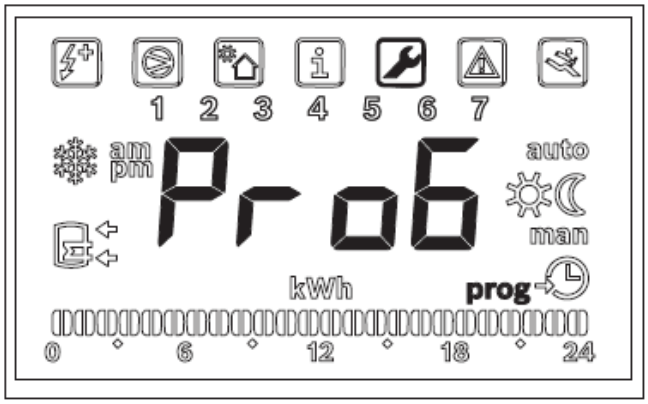


Fig.31 – Função “Prog”

Período “P1“

A bomba de calor funciona em períodos de tempo pré-definidos de fábrica, não sendo possível qualquer tipo de alteração:

Dias 1 – 5: [00:00 - 06:00] e [16:00 - 19:00]
Dias 6 – 7: [02:00 - 08:00]

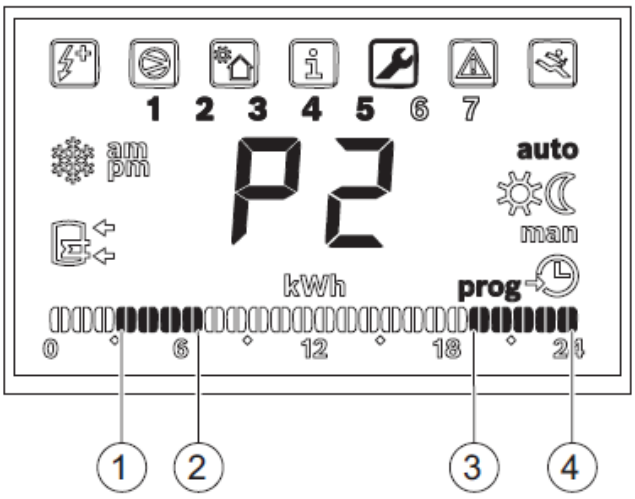
Períodos “P2“ e “P3“

A bomba de calor funciona em períodos de tempo definidos pelo utilizador. Em cada umas das funções serão ajustados 4 períodos de funcionamento:

• 2 períodos para dias “1 a 5“
• 2 períodos para dias “6 e 7“

Como programar:

- Aceder à função **“P2“** ou **“P3“**
- Pressionar **“ok“**. O display mostra dias **“1 a 5“** a piscar.
- Pressionar **“ok“**. O display mostra horário de início do 1º período de funcionamento a piscar.
- Utilizar as teclas **“+“** e **“–“** para definir o horário de início de funcionamento.
- Pressionar **“ok“**.
- Display mostra horário de fim de funcionamento do 1º período a piscar.
- Utilizar as teclas **“+“** e **“ –“** para definir a duração de funcionamento.



1 Início do 1º período
2 Fim do 1º período
3 Início do 2º período
4 Fim do 2º período

Fig.32 – Função “Prog” em P2

Função “LEG” – desinfeção térmica

A função “Leg“ permite activar/desactivar o processo de desinfeção térmica. Este é um processo de eliminação de bactérias e deverá ser levado a cabo pelo utilizador, pelo menos uma vez por semana. O aparelho sai ajustado de fábrica com a função desactivada. A activação do modo de desinfeção substitui temporariamente qualquer programação definida.

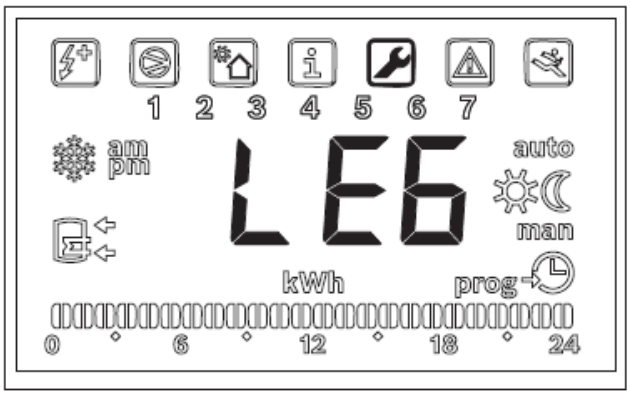


Fig.33 – Função "LEG" (desinfeção térmica)

Dois modos de funcionamento (usar as teclas **"+"**, **"-"** e **"Ok"**):

"auto" – É necessário escolher o dia e a hora para a desinfeção. A temperatura activa-se automaticamente para os **70ºC**.

"man" – Ao activar este modo de desinfeção, activa-se instantaneamente a função "LEG" para a temperatura de **70ºC**. Atingindo esse valor, retoma ao modo de funcionamento que estava activo anteriormente.

Função "Set" – Ajustes

A função "Set" permite ajustar os seguintes valores:

- Unidades de temperatura (**deve ser sempre escolhida a unidade de temperatura no arranque e quando é realizado um RESET ao sistema**);
- Hora e dia da semana.

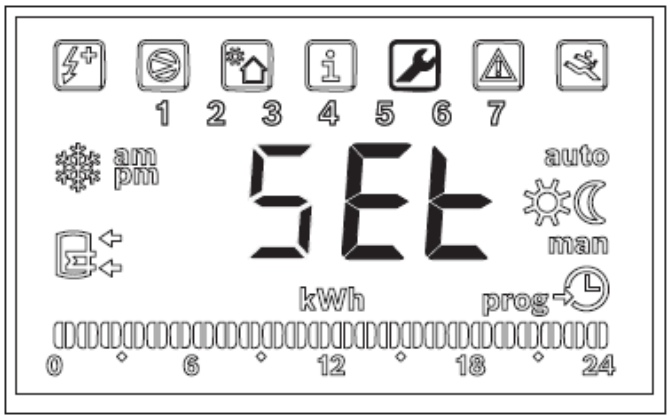


Fig.34 – Função "SEt"

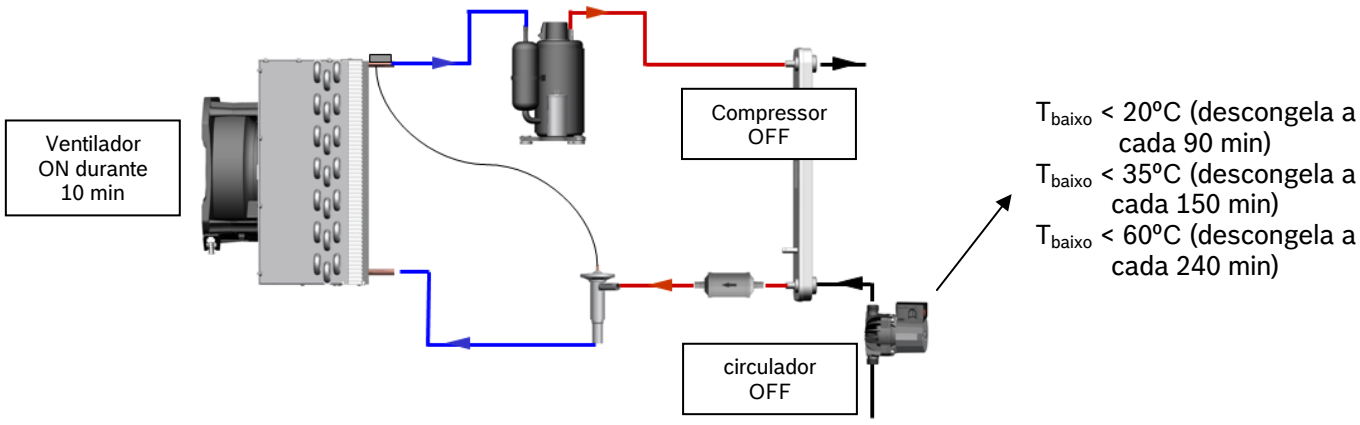
Função "Info" – Informação

A função **"Info"** permite visualizar o consumo acumulado nos últimos 30 dias. Esta informação pode ser apagada na função **"dEL"** que está dentro da função **"info"**.

Fig.35 – Função "Info"

Sequencia de funcionamento dos sistema anti-gelo:

O sistema activa-se quando T_{ar} > 5ºC e < 10ºC durante mais de 60 min:



4.2. Funcionamento – Acertar a hora e o dia

Nota: A seleção **"am/pm"** só é válida quando selecionado **"ºF"** como unidade de temperatura.

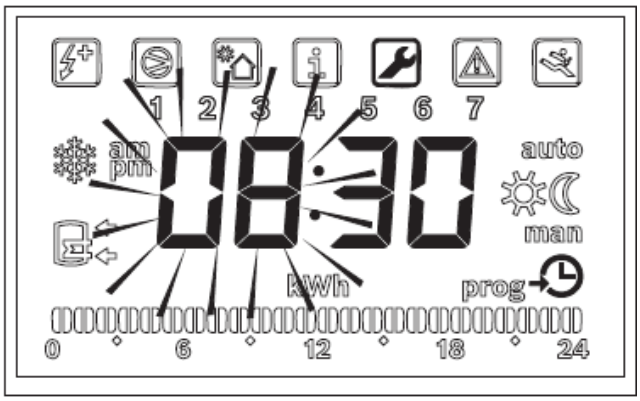


Fig.36 – Ajuste da hora

- Pressionar as teclas **“+”** ou **“ – “** para acertar a hora;
- Confirmar a seleção com a tecla **“ok”**;
- O display passa a mostrar os dígitos dos minutos a piscar;
- Pressionar as teclas **“+”** ou **“ – “** para acertar os minutos;
- Confirmar a seleção com a tecla **“ok”**;
- O relógio encontra-se ajustado e o dia da semana começa a piscar;

Fig.37 – Ajuste do dia

- Pressionar as teclas **“+”** ou **“ – “** para acertar o dia da semana;
- Confirmar a seleção com a tecla **“ok“**.

4.3. Funcionamento – Função “Purg”

A função “Purg” permite auxiliar o processo de purga do sistema.

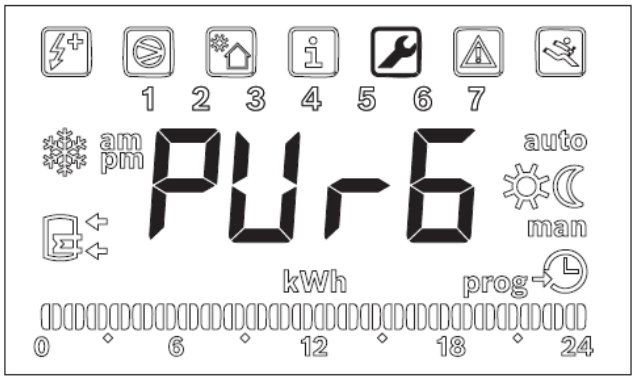


Fig.38 – Função de Purga

Activar a função "Purg"

- Aceder à função "Purg" e pressionar "OK".
- A bomba de circulação entra em funcionamento. Decorridos 5 minutos o aparelho volta ao modo de funcionamento previamente selecionado.

4.4. Funcionamento – Menu de serviço

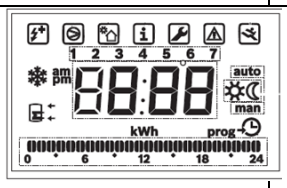
Entrar no modo de serviço:

Para confirmar alguma função, carregar na **tecla OK**.

Pressionar botões **"Menu"** + **"Ok"** durante pelo menos **"5 segundos"**

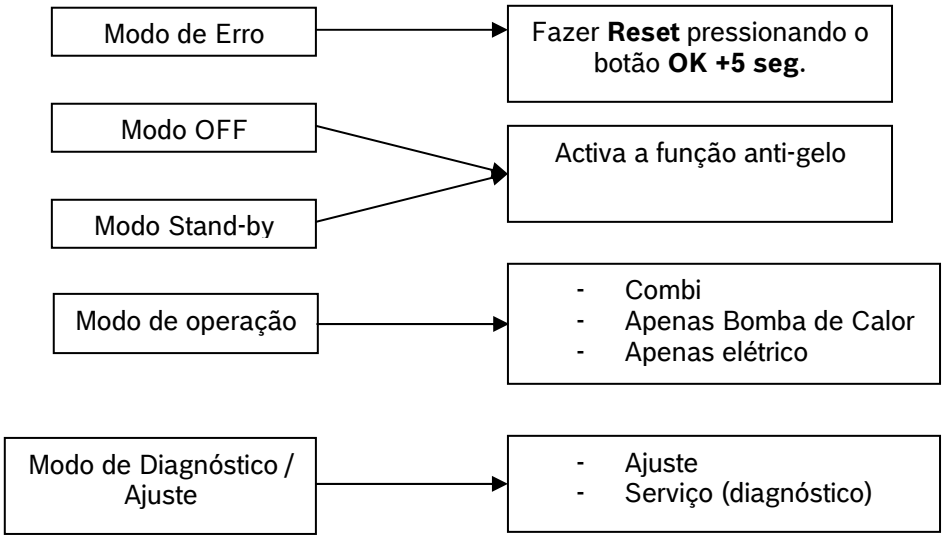
Fig.39 – Botões de acesso ao modo de serviço

Parâmetro	Descrição	Simbolo activo	Unidade
0d	Temperatura escolhida no controlador		ºC
1d	Temperatura de água quente (NTC na parte superior do depósito)		ºC
2d	Temperatura de água fria (NTC entre a bomba circuladora e o condensador)		ºC
3d	Temperatura do ar de circulação (NTC entre a admissão de ar e o		ºC

	evaporador)		
5d	Consumo eléctrico (corrente) (Consumo instantâneo do compressor)		A
6d	Número de vezes que o sistema entrou em descongelamento		
1F até 10F	Indicação dos últimos 10 erros **Atenção:** Se não houver erro memorizado o display apresenta "-- --"		
EE	Limpa da memória o histórico das ultimas 10 falhas		
AL	Teste de display (todos os ícones estão a ON)		
E	Sair do modo de serviço (para FD<202, primir o botão pelo menos 3sec)		

Tab.7 – Parâmetros de leitura do modo de serviço

Modos de funcionamento:



4.5. HMI – Comandos Gerais

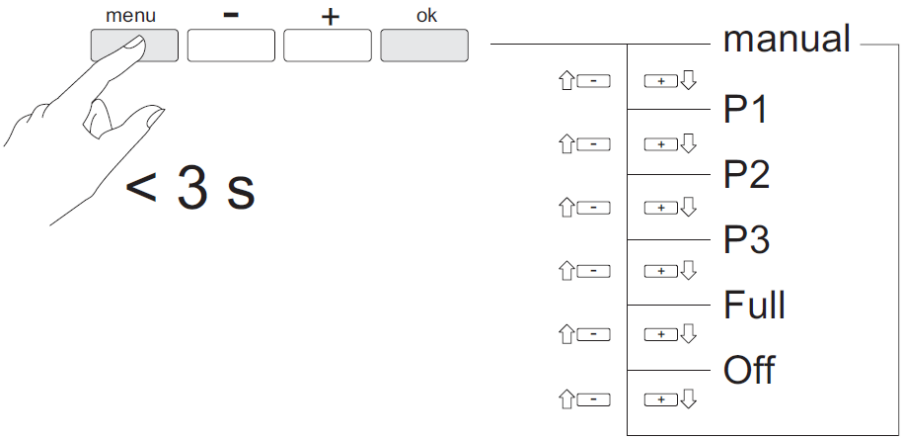


Fig.40 – Aceder ao menu de “operação”

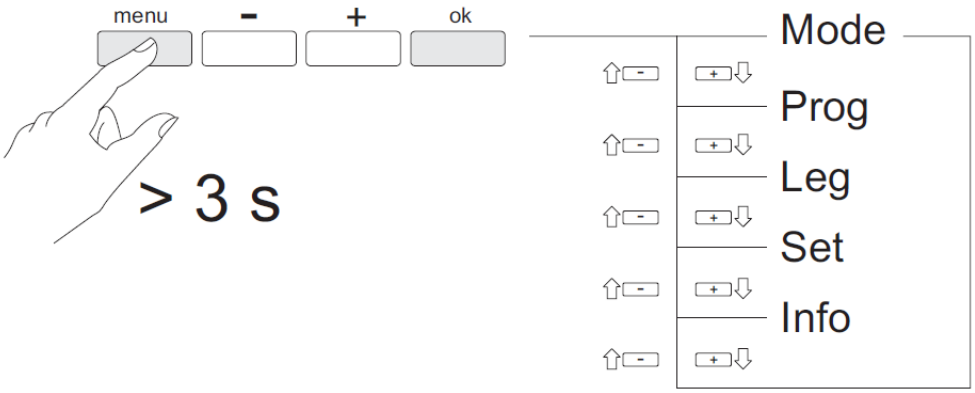


Fig.41 – Aceder no menu “principal”

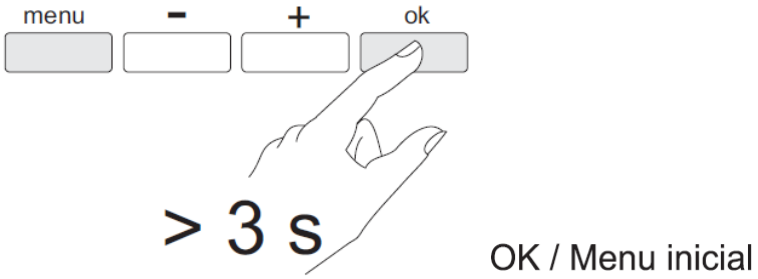


Fig.42 – Voltar ao menu “operação”

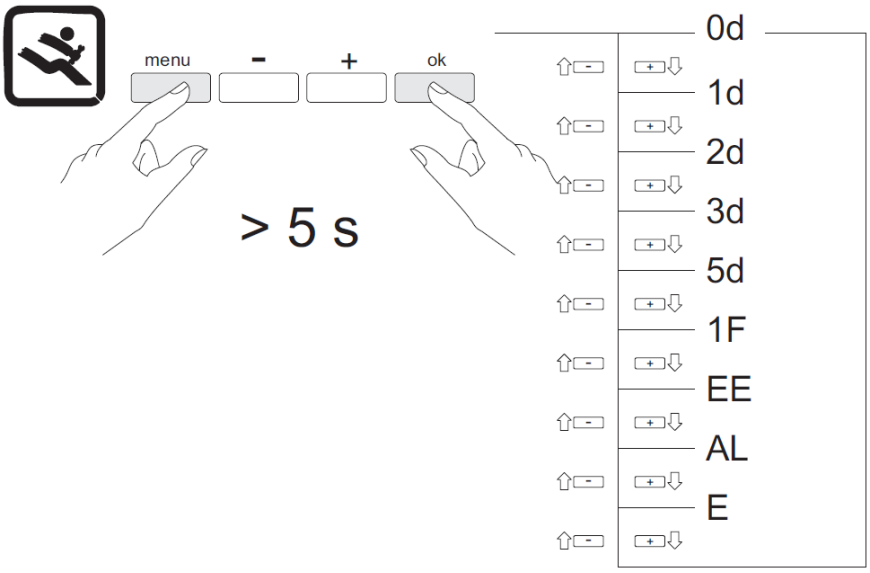


Fig.43 – Aceder ao menu de "serviço"

5) Diagnóstico de avarias e Manutenção

5.1. Códigos de avaria

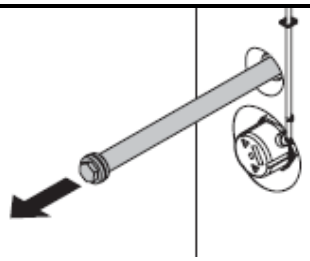
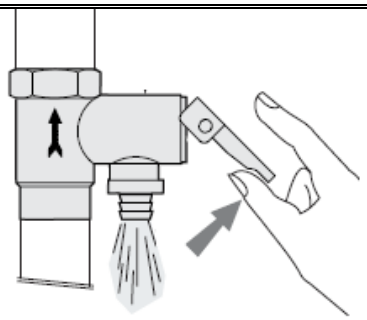
Código E01 - Erro de bloqueio		
Falha na sonda NTC de água quente na parte superior do acumulador		
1	Sensor desligado	Verificar a cablagem
2	Sensor está em curto-circuito	Verificar cablagem, sensor e medir os valores da NTC
3	Os valores ohmicos não estão correctos	Medir os valores óhmicos da NTC
Código E02 – Erro de bloqueio		
Falha no sensor NTC de água fria (autocolante azul)		
1	Sensor está desligado	Verificar as ligações na placa e cablagens
2	Sensor em curto-circuito	Verificar cablagem, sensor e medir a NTC – substituir sonda
3	Os valores da NTC não são correctos	Substituir sonda NTC
Código E03 – Erro de bloqueio		
Falha no sensor de ar (autocolante amarelo)		
1	Sensor está desligado	Verificar as ligações na placa e cablagens
2	Sensor em curto-circuito	Verificar cablagem, sensor e medir a NTC – substituir sonda
3	Os valores da NTC não são correctos	Medir os valores óhmicos da NTC

Código E04 – Erro de aviso (não bloqueia o sistema)		
A temperatura do acumulador é superior a 80ºC (Detectada pela NTC de AQS na parte superior do acumulador)		
1	Bomba de calor ligada a sistema solar com uma temperatura de AQS superior a 80ºC.	Reduzir a temperatura de AQS no controlador solar
2	Bomba de calor ligada a uma caldeira	Reduzir a temperatura da caldeira
3	Valor de temperatura da NTC errado	Medir o valor óhmico da NTC
Código E06 – Erro de aviso (não bloqueia o sistema)		
Botões do comando pressionados mais de 30 segundos.		Desbloqueio automático assim que se libertar os botões
Código E09 - Erro de bloqueio		
Sensor de alta pressão activado		
Situação: Código de falha no arranque do sistema		
4	A bomba circulador faz muito ruído	Verificar ar no circuito. Purgar caso necessário
5	A bomba circuladora não funciona	Verificar as ligações eléctricas e desbloquear o veio da bomba circuladora.
Situação: A Bomba de Calor bloqueia após algum tempo de funcionamento		
6	O caudal de água no condensador é baixa	Verificar impurezas/calcário no condensador do lado da AQS.
7	Volume de água baixo >12h	Após reposição de água, purgar o sistema
8	Após reparação / ou substituição de gás R134	Quantidade elevada de gás R134a (max. 375 g). Rectificar a carga de gás.
Código E10 - Erro de bloqueio		
Falha na resistência eléctrica		
1	Activação do termóstato de segurança (sobre temperatura)	Fazer reset ao termóstato de segurança (Verificar o ajuste de temperatura – posição "+" aprox. 80ºC) No acumulador com serpentina, verificar a temperatura máxima do apoio (solar, caldeira, ...) – deve ser < 80ºC
2	Caso o erro seja repetitivo, retirar a resistência eléctrica	Verificar se existe calcário na resistência – limpar caso seja necessário. Substituir a resistência.
Código E11 - Erro de bloqueio		
Para FD≥202	**Falha do compressor**	
	Situação: Colocação em ON, e em stand-by aparece um código de erro	
	1 Contactos de protecção estão abertos – Protecção térmica	Verificar continuidade
	2 Contactos de protecção estão abertos – Sensor de alta pressão	Verificar continuidade
	3 Contactos de protecção estão abertos – Sensor de baixa pressão	Verificar continuidade
Falha do lado da baixa pressão		

1	Perda de pressão elevada nas condutas de ar	Verificar os comprimentos equivalentes das condutas
2	Falha no ventilador	Verificar electricamente o ventilador
3	Fuga de liquido no circuito de refrigeração	Verificar a fuga e repará-la. Repôr a carga de gás R134a.
4	Protecção de sobrecorrente activada	Verificar compressor - Bloqueado
5	A válvula de expansão não deixa passar a quantidade correcta de gás para o evaporador	Verificar a posição do bolbo e o isolamento.
6	A válvula de expansão está bloqueada ou o bolbo perdeu o seu líquido	Substituir a válvula de expansão completa
7	O filtro está saturado (a saída do filtro está mais frio que a entrada)	Substituir filtro
Código HOT – Erro de aviso (não bloqueia o sistema)		
A temperatura da admissão de ar é superior a +35ºC.		
1	Quando a temperatura for inferior a +35ºC faz auto reset	
Código COLD – Erro de aviso (não bloqueia o sistema)		
A temperatura da admissão de ar é inferior a +5ºC		
1	Quando a temperatura for superior a +5ºC faz auto reset	

Tabela 8 – Códigos de avaria

5.2. Manutenção

Componente	Imagem	Acção
Ânodo de magnésio		Inspecção visual
Cablagens		Verificar todos os cabos, se estão bem ligados e se existe continuidade
Válvula de segurança		Verificação manual do funcionamento
Vaso de expansão		Verificação da pré-carga

Tubagem e isolamento		Fugas de líquido e isolamento danificado
Resistência eléctrica		Limpeza de calcário e sujidade (caso exista)

Tabela 9 – Resumo das acções de manutenção

Condensador – Processo de descalcificação

Bomba descalcificadora recomendada: Sanit. (modelos: KalkMax 500 ou 800)
Líquido descalcificante: nr: **7 709 500 139** (fornecedor)

Fig.44 – Bomba de descalcificação

Fig.45 – liquido descalcificante

processo:

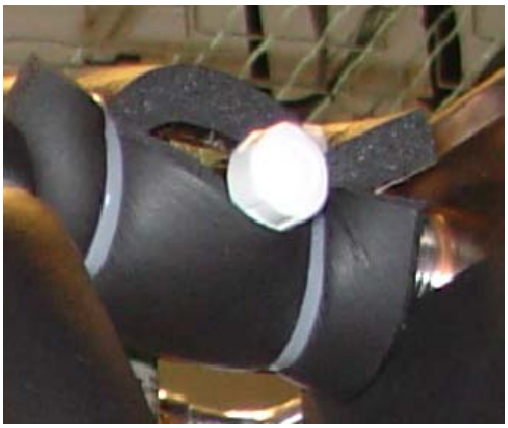


Fig.46 – Desconectar a tubagem hidráulica do condensador (purgador manual)

Fig.47 – Colocação das mangueiras no condensador

- Coloque a bomba em funcionamento, tendo em consideração que o fluxo deve ser, no interior do permutador, na direcção oposta à da água.
- Deixe a bomba em funcionamento por alguns minutos para remover o calcário.
- Após o processo de limpeza, fazer circular água limpa para eliminar vestígios da solução.

Evaporador

As alhetas do evaporador devem estar limpas e alinhadas de modo a permitir um fluxo de ar adequado através de toda a superfície, garantindo o correto funcionamento do evaporador, e permitindo a transferência de energia para o líquido de refrigeração.

Fig.48 – Alhetas do evaporador danificadas

O alinhamento das alhetas pode ser feito com uma escova adequada e o processo de limpeza, com um aspirador de pó. Durante a manutenção, a superfície do evaporador pode ser pulverizado com a mesma solução disponível no mercado do ar condicionado, que limpa e evita a deposição de sujidade.

Fig.49 – Exemplo do Spray para limpeza do evaporador

5.3. Verificações Condensador/Evaporador

Desempenho do evaporador

O processo de evaporação é sensível e potencialmente instável. Pequenas alterações no desempenho têm grande efeito sobre o COP.
A variação de um grau na temperatura de evaporação muda o COP em aproximadamente 3% e um processo instável também poderia causar flutuação na temperatura de evaporação, com um potencial risco de congelamento no evaporador. O parâmetro crítico para o desempenho do sistema é a pressão elevada na entrada do compressor.

A verificar:

- A temperatura de evaporação na entrada do compressor. Usar os dados da **tabela 4**.

- Verificar a pressão de evaporação na saída do evaporador, se possível comparar a pressão de evaporação na saída com a pressão de evaporação na entrada do compressor. Esta diferença deve ser pequena para evitar perdas desnecessárias na capacidade de refrigeração. Deve ser medida no lado da aspiração do compressor (tomada de pressão disponível). Medir a temperatura no evaporador e conhecer a queda de pressão calculada, podemos verificar a queda de pressão real.

- Verificar o sobre-aquecimento: Um valor de sobre-aquecimento elevado pode indicar que a válvula de expansão não está a funcionar correctamente.

- Verificar a válvula de expansão e o posicionamento do bolbo. Se o bolbo estiver posicionado muito próximo do evaporador, a temperatura de evaporação pode variar muito, tornando-se instável.

- Verificar o alinhamento das alhetas e se existe sujidade. O entupimento do evaporador causa um mau desempenho, devido à falta de troca de calor entre a temperatura do ar (entre 5ºC e + 35 ºC) e o líquido de refrigeração no interior do evaporador.

Fig.50 – Local de colocação do bolbo com e sem isolamento

Desempenho do condensador

O processo de condensação é normalmente estável, e não irá causar quaisquer perturbações importantes do desempenho do sistema. O desempenho do evaporador pode ter influência no desempenho do condensador.
A verificar:

- Verificar a instalação visualmente (circuito de refrigeração e de água são ligados em contra-corrente. A entrada do circuito de refrigeração fica ligada no topo).

- Verificar variações de temperatura no condensador: Se o líquido de refrigeração não circula, ou as tubagens de água estão entupidas (ex. Calcário), dentro do condensador haverá diferenças de temperaturas ao longo da sua superfície.

- Verificar a temperatura no lado da água: As temperaturas de entrada e saída da água correspondem às condições indicadas na **tabela 5**. Se a diferença de temperatura é maior do que as indicadas, é porque existe uma variação do caudal de água na bomba circuladora. Aumentar, se possível, a velocidade da bomba circuladora. Se tal não for possível, verificar o correto funcionamento da bomba circuladora.

- Verificar o sub-arrefecimento: Um elevado sub-arrefecimento vai interferir no processo de condensação e, assim, aumentar a pressão de condensação. Isso pode indicar que o sistema tem carga de líquido de refrigeração em excesso.

- Verificar o compressor: Se este não estiver a trabalhar corretamente, vai afetar o correto funcionamento do condensador.

- Verificar a pressão de aspiração na entrada do compressor: Dados na **tabela 5.**

- Verificar a temperatura de descarga: Dados na **tabela 5.**

- Verificar a queda de pressão na linha de descarga: Se o filtro secador estiver saturado, a queda de pressão vai ser muito elevada. Substituir filtro secador.